

(19)



JAPANESE PATENT OFFICE

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **2001305649 A**(43) Date of publication of application: **02.11.01**

(51) Int. Cl. **G03B 21/00**
G02B 3/00
G02B 5/04
G03B 21/10
G03B 33/12
H04N 9/31

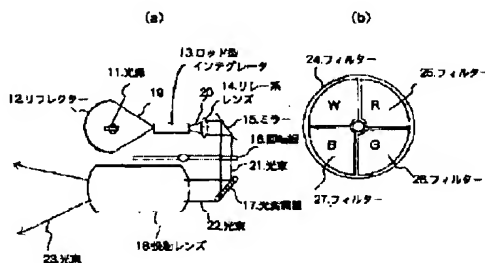
(21) Application number: **2000120985**(71) Applicant: **CANON INC**(22) Date of filing: **21.04.00**(72) Inventor: **MIYAWAKI MAMORU**(54) **PROJECTION TYPE DISPLAY DEVICE**

COPYRIGHT: (C)2001,JPO

(57) Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a projection type display device which is downsized and simplified, may be reduced in its cost and makes it possible to obtain good image quality.

SOLUTION: This projection type display device has a light source 11, an optical modulating element 17 for modulating the light from the light source and an optical system for projecting the images formed by this optical modulating element to screen 8 and 9. The device has an integrator 13 between the lights source and the optical modulating element and is so constituted as to illuminate the optical modulating element with the light patterns to compensate the distortion generated when main rays 10 are projected with inclination with the screens.



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2001-305649

(P2001-305649A)

(43) 公開日 平成13年11月2日 (2001.11.2)

(51) Int.Cl.⁷

識別記号

F I

テーマコード* (参考)

G 0 3 B 21/00

G 0 3 B 21/00

D 2 H 0 4 2

G 0 2 B 3/00

G 0 2 B 3/00

A 5 C 0 6 0

5/04

5/04

A

G 0 3 B 21/10

G 0 3 B 21/10

Z

33/12

33/12

審査請求 未請求 請求項の数 9 O L (全 7 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号

特願2000-120985 (P2000-120985)

(22) 出願日

平成12年4月21日 (2000.4.21)

(71) 出願人 000001007

キヤノン株式会社

東京都大田区下丸子3丁目30番2号

(72) 発明者 宮脇 守

東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤ
ノン株式会社内

(74) 代理人 100105289

弁理士 長尾 達也

Fターム(参考) 2H042 CA14 CA17

5C060 DA03 EA01 GB01 HC00 HC17

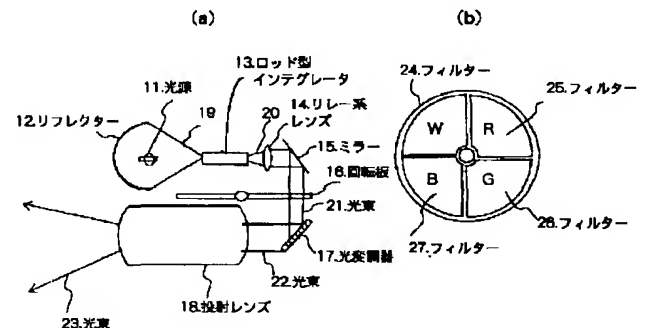
HC19 JA00 JA17 JB06

(54) 【発明の名称】 投射型表示装置

(57) 【要約】

【課題】 小型で、簡素化され、コストダウンを実現することができ、良好な画質を得ることが可能な投射型表示装置を提供する。

【解決手段】 光源11と、前記光源からの光を変調する光変調素子17と、前記光変調素子により形成された像をスクリーン8、9に投射する光学系とを有する投射型表示装置において、前記光源と前記光変調素子との間にインテグレータ13を有し、該インテグレータによって、前記スクリーンに対して主光線10が傾きをもって投射される際に発生する歪を補償する光パターンで前記光変調素子を照明するように構成する。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】光源と、前記光源からの光を変調する光変調素子と、前記光変調素子により形成された像をスクリーンに投射する光学系とを有する投射型表示装置において、

前記光源と前記光変調素子との間にインテグレータを有し、該インテグレータによって、前記スクリーンに対して主光線が傾きをもって投射される際に発生する歪を補償する光パターンで前記光変調素子を照明することを特徴とする投射型表示装置。

【請求項 2】前記インテグレータが、ロッド型のインテグレータであることを特徴とする請求項 1 に記載の投射型表示装置。

【請求項 3】前記ロッド型のインテグレータは、前記光源からの光束の出射側が前記歪を補償する断面形状を有することを特徴とする請求項 2 に記載の投射型表示装置。

【請求項 4】前記ロッド型のインテグレータは、前記光源からの光の入射側が出射側と同様の断面形状を有することを特徴とする請求項 3 に記載の投射型表示装置。

【請求項 5】前記ロッド型のインテグレータは、前記光源からの光の入射側から出射側に向けて末広りのテーパー形状に形成されていることを特徴とする請求項 2 に記載の投射型表示装置。

【請求項 6】前記インテグレータが、フライアイ型のインテグレータであることを特徴とする請求項 1 に記載の投射型表示装置。

【請求項 7】前記フライアイ型のインテグレータが、複数のフライアイレンズからなり、該複数のフライアイレンズの少なくとも一部のレンズが光軸に対して傾きをもつように形成されていることを特徴とする請求項 6 に記載の投射型表示装置。

【請求項 8】前記フライアイレンズにおいて、対のレンズ間の第 1 のフライアイレンズの傾き角を θ 、第 2 のフライアイレンズの傾き角を ϕ とし、正、負の関係が θ 、 ϕ 間で逆の関係にあるとき、
 $\theta \times \phi \leq 0$

の関係を満たすことを特徴とする請求項 7 に記載の投射型表示装置。

【請求項 9】請求項 1 ～ 8 のいずれか 1 項に記載の投射型表示装置が、前記光源からの光を赤・青・緑の各色光に分離する色光分離手段と、前記各色光を変調する光変調素子と、該変調された各色光を合成する色光を合成手段と、該合成された光の像をスクリーンに投射する光学系とによって構成されていることを特徴とする投射型表示装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、投射型表示装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】近年、コンピュータや、TV 用の新しい表示装置が各種提案されている。なかでも、投射型表示装置は、より小型な光変調素子を光学的に拡大し、表示するものであることから、大型になればなる程、よりコストパフォーマンスが高まり、40 インチ以上の大面積のものにおいて多用されている。

【0003】しかしながら、このような投射型表示装置においては、大面積になるに伴って投射距離が長くなり、表示装置の奥行きが長くなって大型化し、そのため、設置場所をとり、また移動させる点で不便であり、重量が増大するといった問題を招くこととなる。このようなことから、特許第 2893877 号に開示された光学系においては、スクリーン上での台形歪みを照明系側で補正する光学系を提示している。これによると、主光線の投射角度をスクリーンに対して斜めにし、上記奥行きを削減する場合、スクリーン上で生じる台形歪みを補正するべく構成した、スクリーン面に形成される像に共役な、結像される像に生じる間延びを補正するように構成されている。

【0004】このように、スクリーン上での台形歪みを照明系側で補正する場合、つぎの 1) および 2) のような問題を有している。

1) 照明系の構成が複雑となり、その調整マージンが狭く実用的でなく、大きさが大きくなって、照明系自身を入れるスペースで本来の奥行き削減の効果が削減されてしまうこと、この方式の本来有するコストパフォーマンスの良さを発揮することができない。

2) スクリーン面内の輝度、色ムラが発生し、コントラストが低くなる等、画質が従来方式より劣化する。

【0005】そこで、本発明は、上記課題を解決し、小型で、簡素化され、コストダウンを実現することができ、良好な画質を得ることが可能な投射型表示装置を提供することを目的とするものである。

【0006】

【課題を解決するための手段】本発明は、上記課題を達成するため、つぎの (1) ～ (9) のように構成した投射型表示装置を提供するものである。

(1) 光源と、前記光源からの光を変調する光変調素子と、前記光変調素子により形成された像をスクリーンに投射する光学系とを有する投射型表示装置において、前記光源と前記光変調素子との間にインテグレータを有し、該インテグレータによって、前記スクリーンに対して主光線が傾きをもって投射される際に発生する歪を補償する光パターンで前記光変調素子を照明することを特徴とする投射型表示装置。

(2) 前記インテグレータが、ロッド型のインテグレータであることを特徴とする上記 (1) に記載の投射型表示装置。

(3) 前記ロッド型のインテグレータは、前記光源から

10

20

30

40

50

の光束の出射側が前記歪を補償する断面形状を有することを特徴とする上記(2)に記載の投射型表示装置。

(4) 前記ロッド型のインテグレートは、前記光源からの光の入射側が出射側と同様の断面形状を有することを特徴とする上記(3)に記載の投射型表示装置。

(5) 前記ロッド型のインテグレートは、前記光源からの光の入射側から出射側に向けて末広がりのテーパ形状に形成されていることを特徴とする上記(2)に記載の投射型表示装置。

(6) 前記インテグレートが、フライアイ型のインテグレートであることを特徴とする上記(1)に記載の投射型表示装置。

(7) 前記フライアイ型のインテグレートが、複数のフライアイレンズからなり、該複数のフライアイレンズの少なくとも一部のレンズが光軸に対して傾きをもつように形成されていることを特徴とする上記(6)に記載の投射型表示装置。

(8) 前記フライアイレンズにおいて、対のレンズ間の第1のフライアイレンズの傾き角を θ 、第2のフライアイレンズの傾き角を ϕ とし、正、負の関係が θ 、 ϕ 間で逆の関係にあるとき、
 $\theta \times \phi \leq 0$

の関係を満たすことを特徴とする上記(7)に記載の投射型表示装置。

(9) 上記(1)～(8)のいずれかに記載の投射型表示装置が、前記光源からの光を赤・青・緑の各色光に分離する色光分離手段と、前記各色光を変調する光変調素子と、該変調された各色光を合成する色光を合成手段と、該合成された光の像をスクリーンに投射する光学系とによって構成されていることを特徴とする投射型表示装置。

【0007】

【発明の実施の形態】本発明の実施の形態においては、上記した構成を適用して、インテグレートによって、前記スクリーンに対して主光線が傾きをもって投射される際に発生する歪を補償するパターンを前記光変調素子に結像するように構成することで、小型で、簡素化され、コストダウンを実現することができ、良好な画質を得ることが可能な投射型表示装置を提供することが可能となる。

【0008】

【実施例】以下に、本発明の実施例について説明する。
 [実施例1] 本発明の実施例1における投射型表示装置の側断面図を図1に示す。図1において、1はキャビネット、2は投射レンズ、3はランプ、光変調素子への照明系、光変調素子、光変調素子用駆動回路基板、電源、制御系基板等がはいっているボックス、4、5、6はミラー、7はスクリーンユニット、8はレンチキュラーレンズスクリーン、9はフレネルレンズスクリーンである。

【0009】図1の10に示す如く、変調された光束は、投射レンズ2を通り、ミラー4、5、6で折りかえられて、スクリーンへ投影される。光束の主光線10から明らかなように、スクリーンへの入射角は斜めに傾いており、9に示すフレネルレンズは偏心系のものを用い、9から8のレンチキュラーレンズスクリーンへ入射する光束は、スクリーンの面に対して、極力、垂直になるように配置されている。したがってスクリーンへの斜め投射にともなう歪は、光変調素子への照明パターンを、その歪を打ち消す如く設定されており、スクリーン上では歪のない像が投射されている。

【0010】次に、スクリーン上で発生する歪を打ち消す光学系の構成について、図2を用いて説明する。図2において、11はランプの発光管、12はリフレクター、13はロッド型インテグレート、14はリレー系レンズ、15はミラー、16はダイクロもしくはカラーフィルターの回転板、17は光変調器、18は投射レンズ、19、20、21、22、23は光束、24、25、26、27は上記16のカラーフィルター回転板の各フィルターを示す。

【0011】図2に示す如く、発光管11から出射した光束は、リフレクター12により反射して、19に示す如く、ロッドインテグレートの開口にしぼり込まれる。図2には、赤外、紫外カットフィルターは省略してあるが、従来通り設けることが望ましい。ロッドインテグレート13の出射口の形状は、スクリーンへ斜入射により発生する台型歪を補正する逆台形パターンの形状となっており、リレー系レンズ14により、インテグレート出射口は光変調素子17と共役関係に配置されており、光変調素子表面に、上記台形歪を補正する逆台形パターンが結像される。上記構成が、本実施例の特徴的構成であり、これにより簡単な光学系で、補正パターンが光変調素子に形成可能となる。

【0012】図2に示す本実施例の構成において、光変調素子としてDMD(digital mirror device)を1枚構成で使い、16に示すカラーフィルター回転板を図2(b)に示すように、R、G、B、Wと順次切換えることにより、フルカラー表示を行うように構成することができる。なお、図2では、R、G、B、Wと4種類のフィルターを用いて、表示を行い例を示しているが、明るさよりも色再現を実現する場合、R、G、Bのフィルターで構成しても良い。また、図2には、DMDを用いた例を示したが、色順次表示を行う場合でも、DMD以外に、ミラーをアナログ的に振る、Auuでも高速応答液晶をSi基板に駆動回路上に設けたデバイスでも良いことは言うまでもない。さらに、色順次を用いた単板構成以外に、一般的に用いられる3板構成の液晶表示素子型でも上記インテグレートの構成は有効である。

【0013】次に、所望の歪補正パターン像が、インテ

グレータから出射可能な原理について、図3を用いて説明する。図3(a)に、図2の13に示すロッドインテグレータの斜視図を示す。ランプからの光束は、32に示すロッド開口から入射し、ロッド内部を全反射して、ロッド出射部33から出射する。この時、32の開口部の断面を図3(b)の34に、ロッド出射部33の断面を図3(c)の35に示す。図3から明らかなように、ランプの光束の入口側からは、ランプの集光光束が、殆んど入射する形状(図3で正方形をしているが)となっているのに対して、出射側の形状は台形歪を補正(償)する逆台形形状に加工されている。

【0014】上記構成により、入射光束は、ロッド内部で全反射をくり返し、ミキシングされるために、33の出射口では、ほぼ均一な形状に対応した光束が得られる。ミキシングを増やし均一化をより図るには、ロッドの長さを長くすること、ロッド径を細くして、全反射回数を増やすこと、等によって対応することができる。

【0015】以上に説明したように、本実施例によれば、複雑な光学系を用いずに、所望の補正パターンが光変調素子上に結像することができ、調整部を用いることなく、実用上の問題が極めて少ない投射型表示装置を構成することができる。また、ロッドインテグレータも小型であり、照明系あるいは光学ユニット等も小型化することができ、奥行きを削減化を図ることが可能となる。また、ロッド等は安い部材であることから、低コスト化が実現できる。また、インテグレータによる、輝度ムラ、ランプの発光点の色差による色ムラ等も、低減でき、画像品位を向上させることが可能となる。

【0016】次に、本発明のコンセプトであるインテグレータによる台形補正パターン形状の他の形態を用いた実施例2～実施例4について、以下に説明する。

【実施例2】本発明の実施例2について、図4を用いて説明する。図4(a)の41はロッドインテグレータの斜視図である。ランプからの光束入射側42の断面を図4(b)の44に、また出射側43の断面を図4(c)の45に示す。図4から明らかなように、所望の出射パターンと同等のパターンが入口、開口の断面にも用いられている。上記構造を採用する事により、ロッドインテグレータの加工が容易となり、さらなるコストダウンが実現できる。

【0017】【実施例3】本発明の実施例3について、図5を用いて説明する。図5(a)の51はロッドインテグレータの斜視図である。ランプからの光束が入射する部分52の断面を図5(b)の54に、また出射箇所53の断面を図5(c)の55に示す。実施例3での構成の特徴は、入射側から出口側に向かって、テーパ形状となっている点である。ロッドへの入口はランプからの光束が取り込める最小限のサイズとし、ロッドの径を小さくして全反射回数を増やしミキシングが十分進むことが望ましい。一方ロッドの出口は、光変調素子サイズ

と同等もしくは、それ以下程度の形状として、リレー系レンズの結像倍率をそれ程大きくしない方が光学ユニットサイズの小型化、リレー系レンズの小型化に便利となる。

【0018】したがって、ロッドの入口と出口の大きさは、それぞれの要求にあったサイズにするために、本実施例では図5に示す如く、テーパ形状が採られている。これによって、全体としてのエンジンサイズの小型化を図ることができる。

【0019】【実施例4】次に、台形補正パターン投射インテグレータにおいて、上記したロッド型以外の構成を採用した実施例4について、図6を用いて説明する。図6において、62は放物型形状のリフレクター、63は第1フライアイレンズ、64は第2フライアイレンズ、65はPS変換素子、66はミラー、67は液晶表示素子、68は偏光板、69はミラーである。

【0020】発光管11から出射した光束は、放物リフレクター62で反射され、71に示す如く、第1フライアイレンズ63へ、第1フライアイレンズ63からの出射光72は、第2フライアイレンズ64を経てPS変換素子に入射する。この第1フライアイレンズ63と第2フライアイレンズ64との2枚構成により、補正パターンとなる逆台形パターンが形成される。

【0021】その詳細な構成に対して、図7を用いて説明する。81は第1フライアイレンズ、82は第2フライアイレンズで、各格子の領域に成形で作られたレンズ部が配置されている。

第1フライアイレンズの上辺図83の断面を(a-1)に

第1フライアイレンズの下辺図84の断面を(a-2)に

第2フライアイレンズの上辺図85の断面を(b-1)に

第2フライアイレンズの下辺図86の断面を(b-2)に示す。

【0022】まず、第1フライアイレンズ81の上辺部の断面(a-1)から明らかなように、図7(a)に向かって左側のレンズは、83ラインの内側へ光束が向くようにレンズが傾いて配置され、外側の傾きを θ_1

とし、内側部レンズの傾きを θ_2 、 θ_3 とすると、

θ_1 、 $\theta_2 > \theta_3$ 、 θ_3

と外側に向かうにつれて、内側への傾き角が大きくなっている。中心をはさみ、対称な位置では、

$\theta_1 = \theta_4$

$\theta_2 = \theta_5$

で対応する角度となっており、その傾きの方向は、逆になっている。

【0023】一方第1フライアイの下辺部の断面(a-2)から明らかなように図7(a)に向かって下側に位置

するレンズは、84ラインの外側へ光束が向くようにレンズが傾いて配置され、より外側の傾き角 $|\theta_s|$ 、 $|\theta_{s'}|$ は、内側の傾き角 $|\theta_{ss}|$ 、 $|\theta_{ss'}|$ よりも大きい。つまり $|\theta_s|$ 、 $|\theta_{s'}| > |\theta_{ss}|$ 、 $|\theta_{ss'}|$ となり、かつ対称な位置では、つぎのように、傾き角は等しい。

$$|\theta_s| = |\theta_{ss}|$$

$$|\theta_{s'}| = |\theta_{ss'}|$$

また、83、84のラインにそつての第1フライアイの長さ l_1 、 l_2 とするととき、

$$l_1 = l_2$$

となっている。

【0024】一方、第2フライアイレンズ82の方は、第2フライアイレンズ82の上辺部85の断面を(b-1)、第2フライアイの下辺部86の断面を(b-2)に示す。85にそつての長さ l_3 、86にそつての長さ l_4 とするととき、

$$l_3 < l_4$$

となっている。

【0025】図7(b)の紙面に向かって85のラインの左側よりレンズは外側に向い中央に向かうにつれ、以下のように、その角度は小さくなり、 $|\theta_{ss}|$ 、 $|\theta_{ss'}| > |\theta_{ss''}|$ 、 $|\theta_{ss'''}|$ 対称な位置では、つぎのように、その角度も対応している。

$$|\theta_{ss}| = |\theta_{ss''}|$$

$$|\theta_{ss'}| = |\theta_{ss'''}|$$

一方、第2フライアイの下底部86は、逆に86のラインの左側より中央に向かって内側に傾き、外側になるにつれ角度は大きくなっている。

$$|\theta_{ss}|$$
、 $|\theta_{ss'}| > |\theta_{ss''}|$ 、 $|\theta_{ss'''}|$

$$|\theta_{ss}| = |\theta_{ss''}|$$

$$|\theta_{ss'}| = |\theta_{ss'''}|$$

図8に、第1、第2フライアイの上底部の光束の進み方(a)、第1、第2フライアイの下底部の光束の進み方(b)について示す。ランプから出射した光束のうち上底部へ入射する光束91、94は92、95に示す如く第1フライアイでより内側に曲げられ、第2フライアイで平行光93、96へ変換される。一方ランプから出射した光束のうち、下底部へ入射する光束97、100は、98、101に示す如く、外側へ曲げられ、第2フライアイで平行光へ変換される。

【0026】上記第1、第2フライアイは、各レンズが傾いて設けられているが、上記レンズの形成には、成形にて作製するため、各レンズの傾き等の制御は不要で全体の位置調整が実現できる。

【0027】本実施例においては、ロッド型よりもさらに、優れた点を有する。この点について、図9を用いて説明する。図9において、105は逆台形補正の光変調素子上でのパターンである。台形パターンの短辺側の光

束106の全光量と、長辺側の光束107の全光量は、ほぼ等しい。したがってスクリーン上で写し出される面内の輝度も光学系で補正されており、表示でのダイナミックレンジが拡大し、高コントラスト表示が可能になった。

【0028】以上をまとめると、フライアイ型の場合、少なくとも2つ以上のフライアイレンズがあり、光束が通過する対のレンズの傾き角を θ 、 ϕ とする時、 θ が正なら ϕ は負、 θ が負なら ϕ は正となり、次式の関係 $\theta \times \phi \leq 0$ を満たすように構成することで、表示でのダイナミックレンジが拡大し、高コントラスト表示が可能となる。

【0029】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば、小型で、簡素化され、コストダウンを実現することができ、良好な画質を得ることが可能な投射型表示装置を実現することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施例1における投射型表示装置の側断面図を示す図である。

【図2】本発明の実施例1の投射型表示装置において、スクリーン上で発生する歪を打ち消す構成について説明するための図である。

【図3】本発明の実施例1の投射型表示装置におけるロッドインテグレートタの斜視図を示す図である。

【図4】本発明の実施例2の投射型表示装置におけるロッドインテグレートタの斜視図を示す図である。

【図5】本発明の実施例3の投射型表示装置におけるロッドインテグレートタの斜視図を示す図である。

【図6】本発明の実施例4におけるフライアイ型のインテグレートタの斜視図を示す図である。

【図7】本発明の実施例4におけるフライアイ型のインテグレートタによる逆台形パターンの形成について説明するための図である。

【図8】本発明の実施例4におけるフライアイ型のインテグレートタによる光束の進み方について説明するための図である。

【図9】本発明の実施例4におけるフライアイ型のインテグレートタの特徴について説明するための図である。

【符号の説明】

1：キャビネット

2：投射レンズ

3：ボックス

4：ミラー

5：ミラー

6：ミラー

7：スクリーンユニット

8：レンチキュラーレンズスクリーン

9：フレネルレンズスクリーン

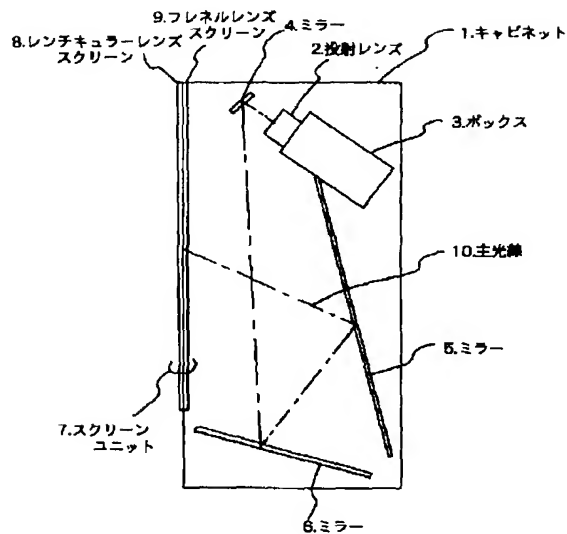
10：主光線

- 11 : 光源
- 12 : リフレクター
- 13 : ロッド型インテグレータ
- 14 : リレー系レンズ
- 15 : ミラー
- 16 : 回転板
- 17 : 光変調器
- 18 : 投射レンズ
- 19 : 光束
- 20 : 光束
- 21 : 光束
- 22 : 光束
- 23 : 光束
- 24 : フィルター
- 25 : フィルター
- 26 : フィルター
- 27 : フィルター
- 32 : ロッド開口部
- 33 : ロッド射出部
- 34 : ロッド開口部の断面
- 35 : ロッド射出部の断面
- 41 : ロッドインテグレータの斜視図

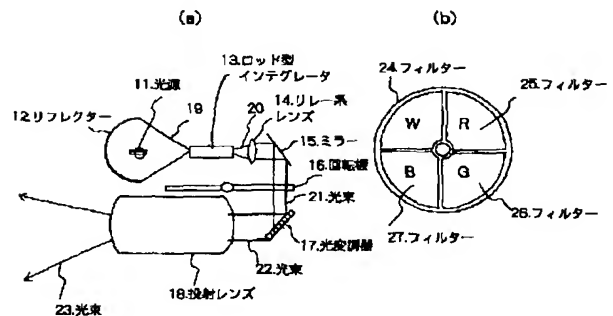
- * 42 : 光束入射側
- 43 : 光束射出側
- 44 : 光束入射側の断面図
- 45 : 光束射出側の断面図
- 51 : ロッドインテグレータの斜視図
- 52 : 光束入射側
- 53 : 光束射出側
- 54 : 光束入射側の断面図
- 55 : 光束射出側の断面図
- 10 62 : 放物型形状のリフレクター
- 63 : 第1フライアイレンズ
- 64 : 第2フライアイレンズ
- 65 : PS変換素子
- 67 : 液晶表示素子
- 68 : 偏光板
- 69 : ミラー
- 81 : 第1フライアイレンズ
- 82 : 第2フライアイレンズ
- 105 : 逆台形補正の光変調素子上でのパターン
- 20 106 : 短辺側の光束
- 107 : 長辺側の光束

*

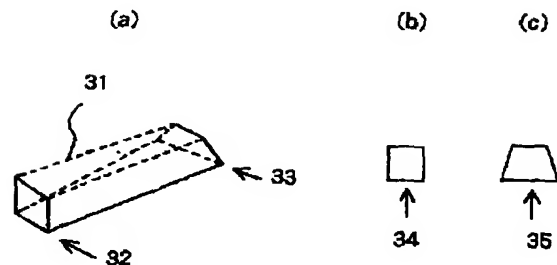
【図1】



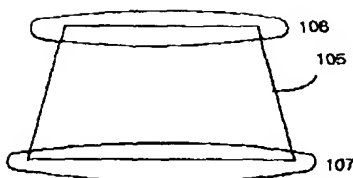
【図2】



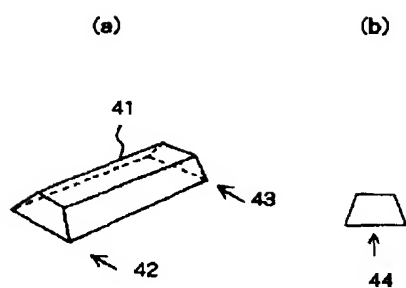
【図3】



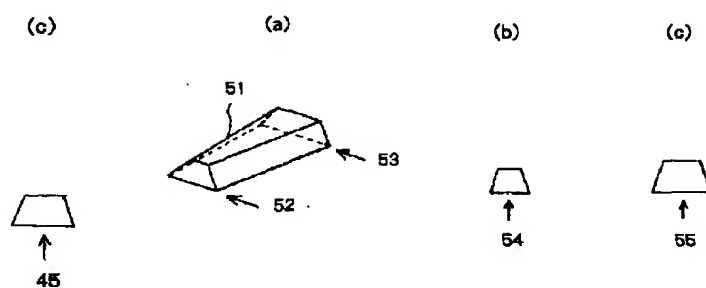
【図9】



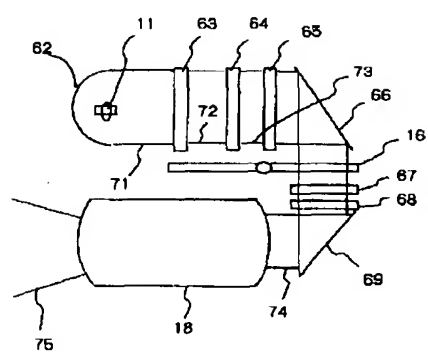
【図 4】



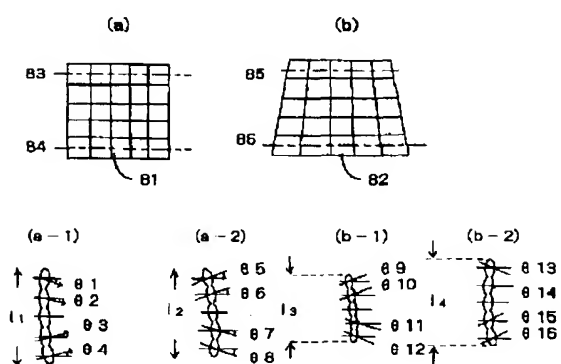
【図 5】



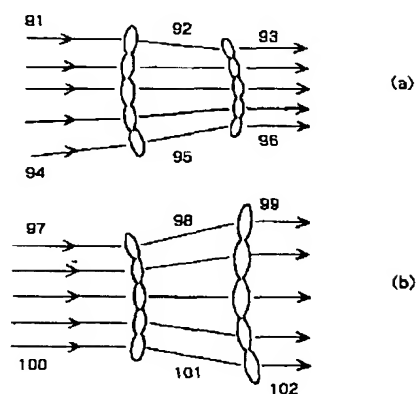
【図 6】



【図 7】



【図 8】



フロントページの続き

(51) Int. Cl.⁷

H04N 9/31

識別記号

F I

H04N 9/31

テーマコード (参考)

A
C